VOL. 16° — L'ÀNCORA D'ITALIA — 1872.
RACCOLTA DI OPERETTE POPOLARI RIFLETTENTI L'AGRICOLTURA.

LA COLTIVAZIONE DEL TOPINAMBUR PER FORAGGIO

secondo che si fa in Alsazia
e secondo le esperienze eseguite nel Podere dell'Accademia Agraria
DI PESARO

MEMORIA

di

LUIGI GUIDI

TORINO 1872
COLLEGIO DEGLI ARTIGIANELLI — TIP. E LIB. S. GIUSEPPE.
Corso Palestro, N. 14.

Raccolta Completa

DI

QUADRI MURALI

per l'insegnamento della nomenclatura nelle scuole elementari, rurali ed asili d'infanzia, della grandezza di circa un metro per 75 centimetri: *Lire* **12** *in colore e Lire* **6** *in nero.*

1. **Attrezzi rurali**; rappresenta 79 istrumenti e macchine per la preparazione del terreno e per la lavorazione dei prodotti agricoli.
2. **Attrezzi di casa e di cucina**; rappresenta il mobiliare d'una casa colonica e i relativi accessorii, nonchè tutto l'occorrente della cucina, in 74 figure.
3. **Attrezzi di cascina e di cantina**; rappresenta tutti gli apparecchi per la fabbricazione del vino, de' latticinii, per la coltivazione dei bachi, per il bucato, la conservazione dei prodotti, ecc., ecc., in 90 attrezzi diversi.
4. **Mammiferi**; rappresenta 25 specie di animali a servizio dell'agricoltura e della pastorizia: domestici e distruttori.
5. **Uccelli**; 29 specie d'uccelli domestici e di rapina.
6. **Piante**; 80 piante d'ortaggio, da foraggio, enologiche e da panificazione.
7. **Gallinacei e rettili**; 25 delle più comuni specie.

8 e 9. **Insetti**; in questi due quadri si rappresentano tutte le specie d'insetti utili o nocivi all'agricoltura.

10. **Fiori e frutti**; 56 specie fra fiori e frutti indigeni od acclimatizzati.

11 e 12. **Sistema metrico-decimale**; misure lineari, di capacità, monetarie, di superficie e dell'areiforme.

È incontestabile il bisogno che ogni scuola sia fornita di questi quadri, affinchè i fanciulli possano avere un'idea esatta di quanto passa loro costantemente sotto la vista, e perciò si raccomandano caldamente a tutti i signori maestri, sopraintendenti scolastici e sindaci. La coloritura dei suddetti quadri, e specialmente quelli che riguardano la Flora e la Fauna agraria, fu eseguita sotto la direzione di valenti professori di storia naturale, acciò le varie specie di esse riescano identiche al vero.

La nomenclatura che sta appiè d'ogni tavola fu desunta dal vocabolario d'arti e mestieri e domestico del distinto Prof. Giacinto Carena.

SI VENDONO ANCHE LE TAVOLE SEPARATAMENTE.

LA

COLTIVAZIONE DEL TOPINAMBUR

PER FORAGGIO

secondo che si fa in Alsazia
e secondo le esperienze eseguite nel Podere dell'Accademia Agraria
DI PESARO

MEMORIA

di
LUIGI GUIDI

TORINO 1872
COLLEGIO DEGLI ARTIGIANELLI — TIP. E LIB. S. GIUSEPPE.
Corso Palestro, N. 14.

PREFAZIONE.

I foraggi sono il fondamento dell'Economia Rurale. Si disse benissimo da alcuno che il *grano scaturisce dal fieno*, poichè la scarsezza dei foraggi produce la mancanza del letame che alla sua volta cagiona per termine ultimo e fatale la povertà dei raccolti. Fu un tempo in cui alcuni agronomi credettero che la frequenza e profondità dei lavori potesse supplire al difetto degl'ingrassi, ma l'esperienza dimostrò ai seguaci di Jethro Tull che ciò avveniva soltanto in apparenza e per breve tempo, cioè fino alla distruzione completa della fecondità naturale, dipendente dalla qualità delle roccie da cui proviene ùn terreno agrario, dal modo col quale esso si formò e finalmente dalle materie che col volgere dei secoli si accumularono in esso per le azioni atmosferiche, i residui della vegetazione spontanea, e gl'ingrassi che l'uomo v'introdusse per le sue colture.

Nell'ordine attuale delle cose la materia esistente non patisce aumento o diminuzione, ma per vicenda continua di trasformazioni gli atomi dei corpi che si decompongono vanno a far parte di quelli che si formano. A questa legge generale, da cui dipende l'armonia della natura, è sottoposta anche la produzione agraria, giacchè le piante che ne sono lo strumento crescono a spese degli ambienti in cui vivono, cioè dell'atmosfera, da cui traggono acido carbonico, vapor d'acqua e forse ammoniaca, e del suolo dal quale soltanto possono prendere le materie fisse che ne compongono le ceneri, oltre l'acqua e la maggior parte dell'azoto esi-

stente nei loro organi sia che lo assorbano sotto forma di sale ammoniacale o di nitrato. La terra si deve perciò considerare come una macchina la quale serve a trasformare certe materie grezze, che valgono poco, in prodotti organizzati di maggior valore. Il calore, l'umidità, la luce, che sono gli agenti naturali della vegetazione, ed i lavori aratori, che modificano gli effetti di tali agenti, mettono in moto i diversi congegni di questa macchina, la quale però consumerebbe inutilmente la propria attività se non avesse la materia prima su cui esercitarsi. — Molte sono le materie che si possono adoperare per restituire alla terra le sostanze che ne furono esportate con i raccolti e la calce, le ceneri, la farina di ossa, i residui di animali morti, il guano, il nitrato di soda, ecc., nelle mani di abili coltivatori possono essere risorse preziose, ma il fondamento di questa restituzione fra noi non può essere che il letame perchè 1° contiene la massima parte dei principii fissi e volatili che entrano nella costituzione dei raccolti o in istato direttamente assimilabile o atti a divenir tali per il naturale processo di scomposizione 2° perchè, potendosi dal bestiame che lo produce ricavare copiosi guadagni, la maggior parte delle materie prime dei raccolti si possono avere a miglior mercato che da altri ingrassi. I quali perciò in una ben ordinata azienda rurale non debbono essere adoperati che come ingrassi speciali ordinati a restituire alle terre le non molte materie prime che mancano in un letame ben preparato, o che sotto la forma di esso riuscirebbero troppo costose.

È innegabile che, lasciando decomporre sul campo e trasformare in terriccio le piante che vi crebbero, la massa delle materie nutritive si aumenterebbe in un terreno per la semplice cooperazione delle vicende naturali. Ma l'uomo per i suoi bisogni è costretto di esportare dal campo la parte più importante dei prodotti di esso, sia che si tratti delle piante cereali, i cui semi adopera per nutrimento

proprio, sia che si parli dei foraggi, che servono all'alimentazione degli animali, i quali ne convertono una parte in latte, in carne, in forza motrice. Ciascun raccolto per conseguenza sottrae inevitabilmente alla terra una parte di quella fertilità, ch'è l'opera del tempo, e che a lungo andare si esaurirebbe, se il coltivatore, dopo essersi studiato di economizzarla con un avvicendamento in cui le colture si giovano scambievolmente, non la mantenesse artificialmente, restituendole con i concimi ciò che ogni anno ne esporta con i raccolti.

Nei terreni posti in vicinanza di città popolose è facile trarre di fuori gl'ingrassi necessari per questa restituzione, ma poche sono le possessioni che si trovano in tal favorevole condizione, e la massima parte riceve soltanto il concime che si produce sul fondo. Quando la popolazione è poco numerosa e sparsa sovra un vasto territorio, quando il commercio trovasi vincolato dal sistema proibitivo, il consumo locale o l'esportazione delle sussistenze è minore, ed allora alla mancanza di concime si può supplire in parte col maggese o col riposo, durante i quali si accumulano gl'ingrassi nel letamaio, e nel campo s'introducono nuovi principii utili alla vegetazione o con le azioni ordinarie dell'atmosfera, massime con le pioggie temporalesche, o con i residui della vegetazione spontanea o per il naturale processo di ossidamento e nitrificazione.

Ma quando il consumo si accresce per l'aumento della popolazione, o che, per la libertà del commercio e la facilità delle comunicazioni, diventa maggiore l'esportazione si è costretti di esigere dal terreno maggiore quantità di prodotti.

Siccome però chi vuole il fine deve volere anche i mezzi, conviene ricorrere alle abbondanti concimazioni, e perciò consecrare una certa estensione di terreno alla coltura dei foraggi occorrenti per il maggior numero di bestiame che si deve mantenere. Perciò si ha torto grandissimo di te-

mere che i prati prendendo troppa estensione, diminuiscano il prodotto dei cereali e possano contrariare il benessere e l'incremento della popolazione.

Ma il clima nostro non è favorevole alla produzione dei foraggi, giacchè le lunghe e frequenti siccità dell'estate, gl'inverni qualche volta troppo rigidi e troppo umidi sono contrarî alla buona e produttiva vegetazione dei prati. Conviene perciò che l'agricoltore ponga ogni cura per vincere queste cagioni nemiche, e per produrre economicamente molto letame, dal quale con maggiore economia che da qualunque altro concime possono scaturire le abbondanti raccolte, che devono provvedere al bisogno di una popolazione va progressivamente aumentando. Per queste ragioni ho posto mano a determinare sperimentalmente nel Podere dell'Accademia il costo di produzione delle diverse piante da foraggio, con animo di pubblicarne di mano in mano i risultati, ritenendo, che nella presente condizione dell'agricoltura fra noi, non si possa fare opera più utile che additare i mezzi di aumentare la produzione dei foraggi, e che per la posizione del Podere in cui le esperienze si eseguiscono, e la natura del terreno, ed altre cagioni, i risultati abbiano un valore pratico assoluto per la maggior parte della Provincia. Le esperienze saranno condotte con rigore scientifico poichè sono convinto che l'agricoltura al pari di tutte le altre industrie moderne debba avere per base la scienza la quale soltanto può assicurare larghi guadagni a coloro che ne applicano con intelligenza i principii. — Nell'informare il pubblico dei risultati ottenuti non terrò un ordine metodico, ma li pubblicherò di mano in mano che le esperienze si compiranno, allargando soprattutto il mio discorso per quelle piante di cui attualmente non si tiene alcun conto, e che a mio avviso potrebbero essere preziosa risorsa nei luoghi in cui le altre praterie farebbero cattiva prova.

§ 1. *Storia della coltura del Topinambur.*

Il Topinambur, *tartufo di canna*, *tartufo bianco* è una specie di Girasole originario delle provincie settentrionali del Messico e del Perù, donde fu introdotto in Europa in cui cominciò ad essere coltivato molto tempo prima della patata. È pianta di rapidissimo accrescimento che mette radici poco profonde, le quali nella parte superiore sono guarnite di tuberi, che possono mangiarsi dall'uomo, e sono mangiati con grandissimo piacere dagli animali. Sebbene questi pregi fossero noti, il Topinambur per lungo tempo si riguardò soltanto come pianta da ortaggio, e non a tutti gradita perchè i suoi tuberi, avendo un gusto particolare di carciofo, come i cibi di sapore pronunciatissimo, non a tutti piacciono, ed a lungo andare riescono nauseosi.

Fu soltanto nel 1809 che Quesnay e Yvart l'introdussero nella grande coltura dimostrando col fatto che le diverse parti di esso potevano utilmente impiegarsi nell'alimentazione del bestiame, ed essere per certi paesi risorsa preziosa negli anni di carestia. Da quell'epoca il Topinambur si diffuse in tutte le parti dell'Alsazia e della Lorena dove oggi entra come pianta da foraggio nell'economia generale delle colture, e dove viene anche coltivato per l'estrazione dell'alcool.

In Italia fu conosciuto fin dai tempi di Fabio Colonna (1600) e non si sa comprendere perchè, essendo atto a dare buoni prodotti in quelle parti dove o per il freddo o per l'eccessivo calore la barbabietola, la rapa, e le altre piante tuberose e da zucco non possono prosperare, niuno abbia tentato di estenderne la coltura, che rimane tuttora oggetto di semplice curiosità.

§ 2. *Descrizione della pianta.*

Il Topinambur, *Helianthus tuberosus* L., è pianta vivace appartenente alla famiglia naturale delle Sinantere, divisione delle Tubuliflore, tribù delle Senecionee. Il fusto cilindrico, quasi legnoso, si alza 1-2 metri sopra terra e il più delle volte è semplice. Essendo flessibilissimo non accade mai che venga rotto o piegato dai venti. Le foglie numerose da cui è guarnito sono larghe, coperte di peli rigidi, e perciò ruvide al tatto, cuoriformi alla base e decorrenti sul peziolo, acuminate in alto, con tre costole assai rilevate. I fiori che sbocciano nella prima 15ª di settembre sono terminali ma più piccoli che nelle specie congeneri, a corolla gamopetala, gialle, piccole, riunite in *calatide* sopra una specie di disco carnoso, con cinque stami saldati in un tubo per le antere, mentre i filamenti restano liberi; l'ovario è monospermo, sormontato da uno stilo semplice che penetra nel tubo delle antere e termina in uno stigma bifido, munito di peli alla base. Il frutto è un *achenio* terminato da piccole squame; i semi sono bislunghi, oleosi e non sempre pervengono a maturità nei nostri paesi.

Ha radici numerose, lunghe, sottili, in mezzo alle quali stanno i tuberi che formano il prodotto utile di questa coltura. Nel linguaggio comune si chiamano radici, ma non assorbendo dal terreno l'alimento per tramandarlo alla pianta, come fanno le vere radici ed essendo munite di gemme, sono

considerate dal botanico come parti sotterranee del fusto a meritalli ravvicinati, intorno alle cui gemme si depone molta copia di materia atta a nudrirle nel periodo dello svolgimento, come nei *cotiledoni* del seme si accumula la materia amidacea ordinata ad alimentare l'embrione nel periodo del germogliamento.

Questi tuberi grossi quanto un pugno, gialli e vinosi al di fuori, bianchi e carnosi nell'interno, hanno forma irregolarissima, per cui la terra aderisce loro tenacemente, e sono coperti da una epidermide compatta, rugosa, bernoccoluta.

Non se ne conoscono varietà ben distinte, il che non dipende dall'essere questa pianta poco disposta a produrre ibridi, ma piuttosto perchè finora fu moltiplicata soltanto per mezzo della divisione dei tuberi. — Sappiamo anzi che i tentativi di moltiplicazione per mezzo del seme fatto dai signori Vilmorin e Bailly furono coronati da pieno successo, per cui, continuando queste esperienze, facilmente si potrebbe ottenere col tempo varietà, che meglio convenissero alla condizione agraria di un dato paese, come nell'Inghilterra e nella Francia si fece per la patata e la barbabietola. La qual opinione è confermata dal vedere che i tuberi degenerano nelle terre argillose, mentre conservano forma più regolare e meno scabra nei terreni leggeri, nei quali la compattezza e tenacità del suolo non pone ostacolo al loro accrescimento.

§ 3. *Analisi delle parti costituenti.*

I tuberi quando si estraggono dal terreno contengono 79 % di acqua, e i fusti all'epoca della fioritura ne contengono 86 %. — Però la proporzione di materia secca e di acqua varia molto secondo il clima, la qualità del terreno e le annate, come apparisce dalle seguenti cifre tratte dall'eccellente Corso di Agricoltura di Girardin e Dubreil e dal registro delle mie esperienze.

Topinambur delle vicinanze di	terreno	Materia secca	Acqua	
Nancy	ignoto	22.95	77,05	Braconnot
d'Alsazia	»	20.70	79,30	Bousssingault
di Normandia	sabb. di alluv.	19,75	80,25	Girar. e Dub.
	sabbia torbosa	19.50	80,50	idem
	argilla	20,50	79,50	idem
	calcare	23,96	81,30	idem
di Grenelle vicino a Parigi	sabbioso	23,96	76,84	Payen
Podere dell'Accademia (annata asciutta)	sabbioso argilloso	23.30	76.70	Esperienze dell'Autore
	sabbia calcare	19,43	80,55	
« (estate piovoso)	sabbioso argilloso	20.50	79,50	
	sabbia calcare	18,75	81,25	

Il terreno di Grenelle di mediocre fertilità, era stato concimato con fosfato ammoniacale magnesiaco, che aveva favorito moltissimo la vegetazione delle piante.

I tuberi, secondo Braconnet, contengono per ogni cento parti i seguenti principii:

Zucchero incristallizzabile	14,80
Inulina	3,00
Gomma	1,22
Albumina	0.99
Materia grassa	0,09
Citrato di potassa e di calce . . .	1,15
Fosfato di potassa e di calce . . .	0,20
Solfato di potassa	0.12
Cloruro di potassio	0.08
Malati e tartrati di potassa e di calce	0,05
Ligneo	1.22
Silice	0 03
Acqua	77,05
	100,00

Payen, Poinsot e Fery, che recentemente ripeterono quest'analisi, trovarono nei tuberi le seguenti sostanze:

	Acqua	76,04
	Glucosio ed altre materie zuccherine.	14,70
	Albumina e due altre materie azotate	3,12
	Cellulosa	1,50
	Inulina	1,86
	Acido pectico.	0,92
	Pectina	0,37
	Materia grassa e traccie di olio essenziale	0,20
	Materia colorante violetta sotto l'epidermide traccie	
Sali	Fosfati di calce, di magnesia, di potassa, cloruro di potassio, citrato e malato di potassa, malato di calce, traccie di soda	1,29
		100,00

L'illustre Boussingault *(seconda edizione dell'Economia Rurale)* ammette che la composizione delle materie alimentari del tubero sia la seguente:

Acqua	79,20
Fosfati ed altri sali	1,10
Ligneo e cellulosa	1,20
Materia grassa	0,30
Amido, zucchero e principî analoghi	16,10
Albumina, legumina, caseina . . .	2,10
Azoto	0,33

Le sostanze alimentari dei fusti e foglie del Topinambur conterebbero secondo il medesimo Autore:

Acqua	0,80
Ligneo e cellulosa	3,40
Fosfati ed altri sali.	2,70

Materie grasse	0,80
Amido, zucchero e composti analoghi	9,80
Albumina, legumina, caseina . . .	3,33
Azoto	0,53

Le foglie ed i tuberi freschi di Topinambur stanno come 96 : 100; ed i fusti freschi senza le foglie come 54 : 100, — per cui, secondo questo rapporto dato dal conte Gasparin e confermato dalla mia propria esperienza, per ogni cento chilogrammi di tuberi freschi si hanno:

54 di fusti.
42 di foglie.
96

Ora dall'analisi della composizione elementare risulta,

		Azoto.
100	che 100 chilog. di tuberi freschi contengono .	0,326
54	di fusti a 0,063 %	0,034
42	di foglie a 0,080 %	0,336
196		0,696

Riflettendo sulle analisi precedenti mi sembrano meritevoli di particolare considerazione i seguenti fatti: 1° la quantità notevole di materia zuccherina contenuta nei tuberi in gran parte allo stato di *glucosio*, ma in parte ancora quale zucchero di canna; 2° la mancanza di amido sostituito da quella modificazione isomerica di esso che i chimici chiamano *inulina*, e che se ne distingue per essere solubile nell'acqua calda e per la proprietà di convertirsi in glucosio sotto l'azione degli acidi più deboli, preziosa proprietà tanto per la nutrizione degli animali, essendo fra gli alimenti uno di quelli che sono di più facile digestione, quanto per la maggior attitudine all'estrazione dell'alcool; 3° la proporzione notevolissima dei principii azotati che secondo Payen ragguaglia a 3,12 %, mentre secondo Boussingault sarebbe soltanto di 2,10 %, corrispondente per il

primo a 2,16 $^0/_0$, per il secondo ad 1,57 $^0/_0$ di azoto. Tale differenza non può derivare unicamente dallo sviluppo differente dei tuberi sottoposti all'analisi, ma probabilmente proviene dalla qualità e quantità del concime somministrato. Tuttavia attenendosi anche ai risultati di Boussingault la proporzione di azoto è sempre maggiore di quella esistente nella rapa e nelle vinaccie di bietola; 4° l'essere la materia azotata principalmente albumina, la quale, come si sa da molto tempo, è la parte degli alimenti plastici più assimilabile e come fu dimostrato testè con stupende esperienze eseguite sotto la direzione del professor Voit di Monaco, influisce sull'assimilazione delle altre materie che per natura loro sono più resistenti all'azione dei succhi digestivi; 5° finalmente l'essere nel Topinambur la materia secca in proporzione 2 volte maggiore che nella bietola e 2 $^1/_2$, che nella rapa.

§ 4. *Clima e terreno.*

Fra le piante alimentari il Topinambur è la meno esigente, giacchè, in grazia della sua robusta vegetazione, si accomoda a tutti i terreni, tranne che agli acquitrinosi, e cresce del pari nei climi più diversi.

I suoi tuberi si conservano benissimo sotto terra, e siccome non germogliano se non in primavera, e sostengono un freddo intenso senza marcire (-16° 18°) si possono lasciare nel campo per tutto l'inverno, raccogliendoli di mano in mano che si consumano, proprietà preziosa per cui si risparmiano le spese di custodia necessarie per le altre radici da foraggio, che convien estrarre dal suolo appena cessarono di vegetare. Sopporta del pari senza perire una prolungata siccità, e se le sue foglie avvizziscono durante il giorno, basta l'umidore della notte per rinfrescarle.

Ma il maggior pregio del Topinambur consiste nell'essere una pianta che prende moltissimo dall'atmosfera. Infatti nelle terre povere dà un prodotto più abbondante di qualunque altra pianta da tubero o da zucco, nelle mediocri con grande facilità supera di un terzo quello della patata, e finalmente nelle buone terre di composizione mezzana, che comunemente si dicono da canape e da frumento, le quali sono quelle che meglio gli convengono, non è punto difficile ricavarne 200 ettolitri per ettare.

Nel Podere dell'Accademia essendosi fatte alcune esperienze per determinarne la rendita in ordine alla qualità della terra, si ottennero i seguenti risultati:

	Ettolitri raccolti	Peso per Ettolitro	Totale chilogrammi
In una sabbia silicea sterilissima, per ettare, ettolitri. . . .	64 . .	90 . . .	5760
In una sabbia calcare *(tufo)* mediocre . . .	90 . .	89 . . .	8000
In un'argilla calcare buona (senza concime)	133 . .	87 . . .	11,671
In una marna calcare compatta	70 . .	95 . . .	6650

È chiaro perciò che il Topinambur, se è capace di dare buoni prodotti anche in terreni sottili, soltanto nei terreni profondi e sostanziosi trova le condizioni necessarie per un prodotto abbondante, poichè in essi soltanto le parti erbacee fin da principio possono prendere un grande sviluppo e perciò assorbire maggior quantità di materie dall'atmosfera.

§ 5. *Se può entrare in un avvicendamento regolare e del posto che in esso deve occupare.*

Si ritiene generalmente che il Topinambur non possa entrare in una successione regolare di culture per la ragione che è molto difficile sradicarlo dal campo in cui fu piantato. Infatti i suoi tuberi si rompono facilmente, onde avviene che al momento del raccolto molti se ne spezzano ed i frammenti insieme ai piccoli tuberi, che rimasero nel terreno, germogliano nella primavera successiva, e con l'ombra del fusto e il rapido accrescimento recano danno alle altre piante. Perciò gli agronomi consigliano di far succedere al Topinambur l'erba medica o la lupinella, o qualunque altra prateria permanente, le quali con la folta vegetazione ed i tagli ripetuti soffocando i giovani fusti, ed alterando l'economia necessaria fra le fronde e le radici lo fanno prontamente perire. Ma tale è il suo vigore che Garenne racconta (*Journal d'Agriculture pratique pour* 1858) di aver veduto nei medicai di quattro o cinque anni crescerne ancora vigorosissimi i fusti. Però questa proprietà, che lo converte quasi in una pianta infesta, quando il terreno in cui fu introdotto debba sottoporsi a regolare avvicendamento, andando congiunta al pregio di non stancare la terra, la rende preziosa per un altro verso, perchè può rimanere per molti anni di seguito sul medesimo suolo dando sempre eccellenti prodotti, purchè si lasci la sua fronda a vantaggio del terreno, e purchè, raccogliendo i tuberi, si sotterri ogni anno una discreta quantità di letame che prima si sparge sul campo. Infatti nell'Alsazia, dove questa pianta è coltivata in grande, non entra mai nell'ordinaria successione delle colture, ma per un certo numero di anni si lascia vivere sopra un campo, cavandone profitto come da una prateria.

Kade riferisce che un quadrato di Topinambur posto in un giardino trovavasi in piena vegetazione trentatre anni dopo, e metteva steli di due a tre metri, quantunque non avesse ricevuto da molto tempo nè concime nè lavori.

Però gli agronomi non vanno d'accordo nello stabilire se, tenendo il Topinambur fuori del regolare avvicendamento, si debba abbandonarne la moltiplicazione allo sviluppo dei tuberi rimasti nel terreno, ovvero regolarla, ripiantandoli di anno di anno sulla stessa superficie, senza curarsi di quelli che svi upperanno naturalmente nelle altre parti del suolo, e che dalle successive sarchiature dovranno essere distrutti. I primi si fondano sul risparmio della semente e delle spese di piantamento, i secondi sostengono essere migliore la loro pratica per la ragione che il Topinambur, dovendo prender molto dall'aria, ha bisogno di spazio, di luce, di energiche rincalzature, che non si possono eseguire economicamente qualora le piante siano sparse senza ordine alcuno nel campo.

Il male è che le esperienze fatte da una parte e dall'altra in appoggio della propria opinione, non furono condotte con quella esattezza che richiedevasi per decidere definitivamente quale dei due sistemi fosse da preferire, giacchè, mancando il termine di confronto col sistema opposto, non si può assolutamente decidere se il prodotto abbondante, che si ottenne con un sistema, sarebbe stato maggiore e più economico con un altro. Nel podere dell'Accademia furono sperimentati contemporaneamente ed in condizioni identiche, per quanto fu possibile, ed io ne riporto i risultati, non già perchè voglia subito dedurne conseguenze generali, ma per la speranza che venga ad altri il desiderio di continuare si fatte ricerche.

Media di 5 anni.

Ripiantandolo ogni anno	Ettolitri 183)	tuberi grossi, rotondi
Idem ogni 2 anni	» 160)	tuberi mezzani
Abbandonando la produzione a se stessa	» 120)	tuberi piccoli, numerosi, bernoccoluti.

Parrebbe perciò che fosse più utile allo sviluppo dei tuberi ripiantare ogni anno il campo, e sopprimere quelli che nascono spontanei fuori del solco. È poi evidente che questo sistema nella grande coltura deve essere preferito come più economico per i lavori di custodia, che allora si possono eseguire anche colla zappa a cavallo, mentre, quando la piantagione non è in linea, si devono fare a mano, e perciò riescono molto più dispendiosi.

Vi furono alcuni agronomi, che proposero di far entrare questa coltura in un avvicendamento regolare, sia interponendo fra essa ed il frumento una prateria artificiale, sia facendole succedere una pianta annua, la quale essendo atta a dare un prodotto sufficiente, lasciasse pel terzo anno il campo libero e pulito per il frumento.

Il primo sistema sarebbe quello proposto da Yvart, il quale dice di averlo sperimentato con ottimo successo, ma io, oltre al dubitare molto della sua efficacia oso dire che non troverebbe seguaci fra i nostri contadini, avvezzi a riguardare come rubata alla loro alimentazione la parte di campo destinata alla produzione dei foraggi. In questo avvicendamento le colture si succederebbero nel modo seguente:

1. Anno Topinambur con lavori e concime.
2. Anno Cereale estivo con prateria artificiale.

Durante i lavori di aratro e le erpicature si debbono raccogliere con gran diligenza i tuberi e le radici che vengono portati alla superficie, ma in seguito è indispensabile

di tagliare colla falciuola le messi, che spuntano, come i contadini diligenti praticano in primavera per i cardi.

3. **Prateria artificiale.**

4. **Cereale** d'inverno.

L'altro avvicendamento **proposto da Lebel, Opperman**, e **perfezionato da Laurens** è molto più breve, perocchè si compie in tre anni, senza che il terreno rimanga mai improduttivo, e con minor numero di lavori che in quello di Yvart. Infatti, terminata la raccolta dei tuberi verso la metà di aprile, si conducono sul campo i majali, che, assuefatti già a questo nutrimento, per istinto e spinti dalla fame gruffolano il terreno per ogni verso in cerca dei tuberi che sfuggirono nel momento della raccolta, e che con questo mezzo vengono molto diradati. Si eseguisce poi un lavoro sottile, si uguaglia la superficie del campo, e si aspetta che i tuberi rimasti abbiano germogliato, il che avviene verso i primi di maggio. Quando i giovani fusti hanno raggiunto l'altezza di 20 a 30 centimetri si fanno pascolare dalle pecore, che ne sono ghiottissime; poi si ara di nuovo profondamente raccogliendo i tuberi che vengono alla superficie, e dopo si semina miglio e trifoglio incarnato, ricoprendo i semi con l'erpice. Alla fine di settembre si raccoglie il miglio, la cui rendita è per media dai 12 ai 15 ettolitri per ettare, con un valore quasi eguale al granturco, senza contare la paglia che i pratici stimano quanto il fieno nella nutrizione dei bovini. Allora il trifoglio incarnato, che prima era rimasto adduggiato dalla folta vegetazione, comincia a crescere, e aiutato dalle prime pioggie di agosto dà un buon pascolo nell'autunno, e, secondo il consueto, un foraggio precoce per la primavera successiva.

Nel Podere dell'Accademia si sperimentò con ottimo successo questo sistema, che non esito di raccomandare a quanti posseggono terre profonde, sostanziose e ricche, tanto perchè serve ad estirpare completamente in pochi mesi il Topi-

nambur, quanto per la rendita cospicua che se ne ottiene. Infatti nello spazio di tre anni e con la concimazione ordinaria di 20,000 Cg. di letame bovino fresco per Et. un terreno mediocre produce:

1° Una raccolta di Topinambur, che, tenuto conto del differente valore nutritivo, rappresenta però sempre il foraggio ricavato da una buona prateria naturale.

2° Una raccolta di miglio, la quale in seme ed in paglia costituisce una rendita netta che paga il fitto del terreno.

3° Un pascolo, ed un foraggio verde ottimo, che seguito da un maggese incompleto di 4 o 5 mesi, lascia il terreno per il 4° anno benissimo disposto per la coltura della segale e del frumento. In questo avvicendamento al miglio può sostituirsi la veccia o il saraceno, o qualunque altra pianta, la cui vegetazione si compia nei mesi successivi alla raccolta del Topinambur, dipendendo la scelta soltanto dalla qualità del terreno, e del clima, o dalle particolari circostanze del coltivatore. Però nella Provincia di Pesaro e Urbino in cui la maggior parte dei terreni è sabbiosa o argillosa-calcare e le pioggie sono rare durante la stagione estiva, dovrà sempre preferirsi l'associazione del miglio e del trifoglio, che vengono bene in siffatte terre, e resistono a lunghe siccità, mentre la veccia esige un terreno buono e profondo, e il saraceno ama terre leggere e fresche.

§ 6. *Lavori preparatori per coltivare il Topinambur.*

I prodotti utili per i quali si coltiva questa pianta sono i tuberi che crescono sotto terra, e si comprende facilmente che essi non possono ingrossare, se questa non è mobile, permeabile, e non conserva durante l'estate sufficiente freschezza. Tali condizioni ben di rado esistono naturalmente, ma conviene produrle con l'arte, la quale però deve modi-

ficare i proprii mezzi a seconda delle particolari circostanze in cui si esercita. Ed è appunto per questo che coltivando il Topinambur in terreno fresco, ed in clima umido, non occorrono i lavori profondi che sono necessarii là dove la terra è arida per sua natura, e poco frequenti le pioggie estive, come è in generale nella nostra Provincia.

Nel Podere dell'Accademia si fecero alcune esperienze per determinare l'influenza dei lavori preparatorii sulla produzione di questa pianta e si scelse per eseguirli un campo che da oltre 20 anni tenevasi a pascolo, leggermente inclinato e volto a levante.

Lo strato coltivabile, colorato intensamente dall'ossido di ferro che vi abbondava, aveva l'altezza media di centimetri 60, e riposava sopra uno strato potente di sabbia calcare fina, permeabilissima. Formato un campione medio nello strato che va dall'estrema superficie sino a cm. 30 di profondità, e che costituisce l'ambiente in cui le piante annue distendono le radici, si trovò che un decimetro cubo di esso pesava gr. 1540. Avendolo poi sottoposto a lavacri successivi per dividere le parti fine dalle grossolane si trovò che questa terra era formata nel modo seguente:

		Parti fisse	Sostanze volatili o combustibili
8,50	Ciottoletti	7,80	
	Frammenti organici grossolani		0,70
27,15	Sabbia grossa	26,50	
	Materie organiche fine		0,65
30,75	Sabbia fina	30	
	Materia organica		0,75
33,60	Parti argilliformi	33,45	
	Materie organiche		0,15
100,00		97,75	2,25

8,50 di parti grossolane $^{0}/_{0}$ di terra fine
9,20 di umidità $^{0}/_{0}$ di terra fine asciugata all'aria.

Fattane l'analisi chimica se ne ebbero i seguenti risultati:

Carbonato calcico	340,100
Carbonato magnesiaco	2,220
Solfato calcico	1,224
Potassa	1,500
Soda	0,620
Acido fosforico	1,220
Ossido di ferro	0,925
Cloro dei cloruri	0,870
Sabbia	310,120
Argilla	335,001
Azoto in combinazioni diverse	6,200
	100,000

Si cominciò dal dissodare il campo in agosto, sottoponendolo ad un maggese incompleto con diverse intraversature durante l'autunno e l'inverno. In primavera vi si piantò granturco per nettarlo dai rovi e dalle cattive piante spontanee che i precedenti lavori non avevano potuto distruggere. Finalmente nell'anno successivo si coltivò frumento, e se ne ottennero soltanto le 4 sementi, prova evidente che la fertilità acquistata dal terreno nel tempo in cui rimase a prateria era poca, e che la precedente coltura del formentone l'aveva nella massima parte esaurita.

Reputandosi allora che il terreno fosse nella condizione richiesta per la buona riuscita dell'esperienza s'intraprese la coltivazione del Topinambur sopra eguali superficie, che per comodità si riducono col calcolo ad ettare. I risultati furono i seguenti:

Con un lavoro di centimetri 15 senza concimazione chilog.	2,600
Con lo stesso lavoro, ma spargendo sul campo buon concime di stalla in ragione di chil. 20,000 per ettare . .	6,800
Con un lavoro di 21 centimetri a vanga, senza concime chil.	3,500
Con lo stesso lavoro, e concime in ragione di chil. 20,000 per ettare chil.	9,900
Con un rinnuovo completo a tre fitte di vanga, senza concime.	8,600
Con lo stesso rinnuovo e concimando in ragione di chil. 20,000 l'ettare. . . .	18,000

Ponendo ora a confronto le cifre che rappresentano gli effetti del lavoro indipendentemente dal concime troviamo per un ettare nel

		Differenza
Terreno lavorato con l'aratro comune a 15 centimetri di profondità chilog. . .	2,600	
Idem con la vanga a 21 centimetri chilog.	3,500	900
Idem rinnovato con la vanga a 45 centimetri chilogr.	8,600	5,100

Il lavoro di un ettare di terreno secondo il prezzo attuale della mano d'opera costa con l'aratro comune a centim. 15,18 . . .	L. 36, 00
Idem a 20 centimetri con la vanga. . . .	» 59, 00
Idem con rinnuovo di tre fitte a vanga . .	» 520, 00

Ripartendo questa spesa sul raccolto, nel 1° caso si avrebbe che il prezzo di lavoro per 100 chilogrammi di tuberi

è di . . .	L.	0,13
nel secondo di	»	0,16
nel terzo di	»	0,64

Queste cifre dimostrano evidentemente che i lavori a braccia d'uomo costano troppo per essere adottati nella coltivazione del Topinambur, anche supponendo che gli effetti del rinnuovo a vanga si facciano risentire negli anni successivi. Ma la cosa prende aspetto totalmente diverso qualora il lavoro venga fatto con un aratro perfezionato, che apra un solco di 25 a 27 centimetri, in fondo al quale si faccia poi entrare un buon ripuntatore. Infatti avendo comperato testè un coltro Digny N.° 2 ed un Ripuntatore ad avantreno di Garrett feci diverse esperienze per determinare il prezzo del lavoro in confronto col nostro aratro. Il risultato fu che un rinnuovo di 45 centimetri eseguito con questi strumenti in un terreno eguale a quello in cui si coltiva il Topinambur, costerebbe soltanto L. 95 per ettare. Ammettendo, secondo il consueto, che la metà dei lavori preparatorii debba essere pagata dalla coltura successiva e che il prodotto sia parimenti di 8,600 chilogr., la spesa in questo caso si ragguaglierebbe soltanto a L. 0,11 per ogni 100 chilogrammi di tuberi prodotti per cui non può restare alcun dubbio sull'utilità di questo rinnuovo. Comunque però si facciano i lavori preparatorii è necessario di eseguirli prima dell'inverno, affinchè la terra resti a lungo esposta alle vicende atmosferiche, e mediante le alternative di gelo e disgelo si disaggreghi in modo da mantenere durante l'estate una sufficiente freschezza, dalla quale in gran parte dipende l'abbondanza del raccolto.

Confrontando ora le cifre, che rappresentano la differenza dei raccolti fra i campi concimati e quelli non concimati, si vede che gli effetti aumentano di mano in mano che i lavori sono più profondi, perchè la vegetazione, alimentata da più costante freschezza, non si arresta mai, e profitta per più lungo tempo degl'ingrassi esistenti nel terreno.

§ 7. *Concimi.*

Sia che il Topinambur debba rimanere per lungo tempo sullo stesso campo, sia che entri in un avvicendamento triennale col metodo di Laurens, o in quello a termine più lungo d'Yvart, se si vogliono prodotti copiosi è necessario concimare abbondantemente il terreno.

L'esperienza ha dimostrato che il concime di stalla è quello che conviene al Topinambur meglio di tutti gli altri, non eccettuata la pollina, la colombina ed il guano. Qualche volta vi si aggiunge terra cavata dalle pozze che i contadini diligenti aprono nei fossi per rallentare il corso delle acque. Ma tale miscuglio, che al tempo stesso fa l'effetto di concime e di correttivo per le terre sabbiose, non può essere adoperato se non dopo che rimase esposto per lungo tempo alle influenze dell'atmosfera; sarebbe poi più dannoso che utile nei terreni compatti, per i quali dovrà sempre preferirsi letame paglioso, che contribuisce a dividerli, ma che però vuol essere dato per tempo, affinchè sia smaltito prima che giunga l'epoca della piantagione. Alcuni Agronomi raccomandano di non spargere uniformemente il concime su tutta la superficie del campo, ma di metterlo soltanto nei solchi in cui si piantano i tuberi. Però questa pratica consigliata dalla povertà degl'ingrassi ha il grave inconveniente di arricchire una parte sola del campo, per cui così facendo non si mettono le terre in buono stato, ma si dà soltanto a questa pianta l'alimento di cui abbisogna, e del quale lascia poco per la coltura successiva. Il danno è meno grave se il Topinambur è coltivato per lungo tempo nello stesso terreno, giacchè dovendosi allora spargere ogni anno in primavera un poco di letame, per

sotterrarlo con la vanga al momento del raccolto, ne viene di conseguenza che in poco tempo tutto il terreno è concimato.

Si potrebbe anche per il Topinambur adottare la pratica che Schwerz consiglia per la patata, cioè di spargere il concime in due volte, metà prima dell'inverno, e metà dopo. Sarebbe il metodo migliore, per i terreni esausti allorchè non si potesse disporre di sufficiente quantità d'ingrassi, com'è il caso di tutte le possessioni della nostra Provincia. Infatti la porzione di letame che fu data in autunno, scomponendosi in parte prima della piantagione dei tuberi, può esercitare un'azione diretta sul loro sviluppo, mentre, allorchè questa è esaurita, già si cominciano a sentire gli effetti della parte che fu data posteriormente. Avverto però che quando si debba spargere il concime solamente nei solchi, torna più utile porlo in fondo del solco che di cuoprirne i tuberi, come Crud aveva già osservato che avveniva per la patata.

§ 8. *Concime assorbito in un anno, carbonio, ossigene, idrogene, azoto che sono prodotti.*

Quantunque a confronto di tutte le altre piante che si coltivano per le parti sotterranee il Topinambur sia quello che dà prodotti più abbondanti in un terreno povero, nondimeno, come si è detto, convien ritenere che le belle raccolte si ottengono soltanto con le abbondanti concimazioni.

Affinchè il lettore vegga ciò che è capace di produrre una data quantità di concime anche applicato ad una pianta che come il Topinambur è così poco esigente e che per la sua robusta vegetazione trae molto dall'aria, tolgo dall'Economia Rurale del Boussingault il seguente specchio:

RAPPORTO FRA IL CONCIME SOMMINISTRATO AD 1 ETTARE DI TERRENO E IL RACCOLTO OTTENUTO IN TUBERI, STELI E FRONDI DI TOPINAMBUR.

Qualità e peso del raccolto in Chilogr. — Composizione del raccolto in Chilogr.

	FRESCO	DISECCATO A + 110°	CARBONIO	IDROGENO	OSSIGENO	AZOTO	MATERIE MINERALI
TUBERI	26,440	5,500	2381,5	319,0	2381,5	88	330,0
STELI	14,100	12,281	5612,4	663,2	5612,4	49,1	343,9
TOTALE	40,540	17,781	7993,9	982,2	7993,9	137,1	673,9
Concime p. l'anno	22,725	4,707	1684,0	197,6	1213,6	94,1	1514,7
DIFFERENZA	+17,825	+13,074	+6309,9	+784,6	+6780,3	+ 43,0	+840,8

Riflettendo sulle cifre precedenti appare evidente che la coltura del Topinambur ha assorbito in un anno la materia contenuta in Chilogr. 4707 di concime secco, eccettuati Chilogr. 840 di sali e terra che rimase nel suolo. Siccome però il raccolto contiene una proporzione di principii organogeni maggiore di quella che ne esisteva nel concime, convien dire che questa pianta, a spese dell'acido carbonico, dell'ammoniaca dell'atmosfera e di altri principii introdotti dalle acque di pioggia, o formati nel terreno per il processo di nitrificazione, ha prodotto un sopravanzo di Chilog. 13,074 di materia secca equivalente a Chilogr. 4820 di fieno.

Ma che quantità di concime si dovrà adoperare per ottenere un raccolto sì abbondante? Secondo Gasparin per ottenere 100 di tuberi che dosano 3,33 0[0 di azoto e 96 di foglie e fusti contenenti 0,37 0[0 di azoto, converrebbe impiegare chilogr. 121 di concime normale, sì che per un raccolto di 25,000 chilogr. per ettare si presuppone una concimazione di 30,000 chilogr. Boussingault invece è di avviso che bastino chilogr. 85 di concime per ogni 100 chilogr. di tuberi o in media chilogr. 22,500 per una raccolta di chilogr. 26,000 per ettare. Le esperienze fatte da me e riferite a proposito dei lavori, mi fanno supporre più vicini al vero i calcoli del primo agronomo. Infatti con una concimazione di 20,000 chilogr. per ettare, ho ottenuto soltanto chilogr. 18,000 di tuberi. Forse la siccità a cui sono soggette le nostre terre può fino ad un certo punto diminuire l'effetto che è prodotto dalla stessa quantità d'ingrasso in paese più fresco.

Dujouchay invece del letame adopera stracci di lana nella proporzione di 40 gr. per ceppo. Supponendo che in un ettare si trovino 22,000 piante, la concimazione ascenderebbe a 900 chilog. di cencio-lana.

§ 9. *Epoca per la piantagione.*

Si può cominciare la piantagione del Topinambur verso la fine dell'inverno, appena che la stagione e le altre faccende campestri lo permettono. — Nella parte piana delle provincie di Pesaro e Urbino è necessario che sia compiuta sui primi di aprile; negli altri luoghi conviene regolarsi secondo il clima. Siccome però i tuberi quando sono posti sotto terra non temono il gelo, e da un altro canto vegetano rapidamente, è meglio anticipare la piantagione che ritardarla. Nei terreni asciutti potrà anche farsi, per economia di tempo, durante le buone giornate d'inverno.

§ 10. *Modo di Piantagione.*

Alcuni agronomi asseriscono essere indifferente piantare tuberi di qualsiasi grossezza. — La ragione e l'esperienza si accordano a combattere tale opinione, giacchè, conoscendo l'ufficio importante che esercita la materia feculenta accumulata accanto alla gemma nel momento in cui essa si sviluppa, nel modo stesso che per il frumento non sceglieremmo i granelli più piccoli, per il Topinambur e la patata procureremo di adoperare tuberi grossi, che somministrano molta copia di nutrimento alla giovine pianta finchè sia in grado di prenderlo direttamente dall'aria e dalla terra. Oltrechè le esperienze di Anderson sulla patata dimostrarono come per le piante tuberose sia più utile adoperare nella piantagione tuberi grossi invece dei piccoli, giacchè il rapporto della rendita, dedotta la semente, fu nei due casi come 293 a 183, che è quanto dire maggiore di $^1/_3$.

Convien avvertire però che quando i tuberi sono vecchi non nascono, quando sono rimasti qualche giorno all'aria si raggrinzano e difficilmente germogliano, per cui è necessario di sotterrarli appena raccolti. Girardin dice che si

possono anche adoperare tuberi cavati da molto tempo, purchè prima di piantarli si tengano immersi due giorni nell'acqua, ma per mia propria esperienza posso asserire che nascono ma che non prosperano. — I tuberi si possono anche dividere, piantandone i frammenti, ma allora conviene aver la precauzione di lasciar seccare la parte tagliata, poichè diversamente questi pezzi marciscono facilmente. Kand inoltre ha dimostrato con ripetute esperienze che i ceppi provenienti da frammenti di tubero fanno quasi sempre cattiva riuscita. Ritengo anzi che per questa pianta, meglio che per la patata, gioverebbe sopprimere nel tubero la maggior parte delle gemme, lasciandone sussistere due o tre soltanto. — La piantagione deve essere a righe e può farsi in due modi, a mano, o coll'aratro, ma in ambedue i casi converrà stabilire la distanza da lasciare fra i solchi, e quella che deve passare tra una pianta e l'altra. Nei paesi in cui non si hanno grandi calori durante l'estate le righe debbono essere distanti in modo che i ceppi crescano facilmente per ogni verso e che si possa sarchiarli e rincalzarli anche con arnesi meccanici, se per avventura si possedessero. La distanza fra un solco e l'altro sarà allora di 90 centimetri, e fra una pianta e l'altra di 45 a 60 centimetri. Però nei paesi meridionali, e nelle terre magre giova porre le piante alquanto più vicine sia perchè a causa della poca freschezza e dello scarso alimento i fusti rimangono più bassi, sia perchè torna utile porre ostacolo al soverchio riscaldarsi del terreno per l'azione dei raggi solari.

Nella piccola e nella media coltura la piantagione dei tuberi può farsi a mano. Un contadino con due colpi di zappa apre nel terreno buche perfettamente allineate distanti da 45 a 60 centimetri le une dalle altre. — Appena aperta la buca un fanciullo che segue il contadino depone il tubero destinato per semente: la terra della seconda

buca serve a riempire la prima, e così di seguito. Con un poco di abitudine questo lavoro procede rapidamente e non presenta difficoltà.

Nella coltura in grande la piantagione deve farsi coll'aratro, ma affinchè proceda speditamente vi si deve impiegare il numero necessario di operai, nè più nè meno. Se il campo è lavorato a porche conviene che l'aratro si porti alternativamente su due porche, cioè che dopo aver aperto un solco sul lato di una porca, nel tornar indietro ne apra un altro sul lato della seconda. Di mano in mano che il primo solco si va aprendo la piantatrice pone i tuberi alla distanza stabilita, e poi fa il medesimo nel secondo solco. Durante questo tempo l'aratro ritorna a mordere nella prima porca, e la terra rovesciata ricuopre la fila di tuberi piantâti e così sino alla fine.

Se la terra è leggiera i tuberi potranno essere posti in fondo al solco, ma se è compatta si porranno invece sul dorso della fetta rovesciata per modo che vengano coperti da 10 a 12 centimetri di terra soltanto. In ogni modo la piantatrice dovrà accompagnarli colla mano affondandoli anche un poco nel terreno.

È difficile determinare la quantità di seme occorrente per un ettare, variando il peso ed il volume con la grossezza dei tuberi, e secondo la distanza a cui vengono piantati. Può ritenersi però che non ne occorrano meno di 15-20 ettolitri.

Terminata la piantagione torna utile eguagliare il terreno con leggera erpicatura, massime se venne fatta alla pari.

§ 11. *Cure consecutive.*

Tutte le piante che si coltivano in file distanti fra loro richiedono di essere sarchiate, nè il Topinambur fa eccezione alla regola generale. Però la sarchiatura non è intesa soltanto a distruggere la vegetazione spontanea, che

farebbe concorrenza dannosa alle piante coltivate, ma ha per fine altresì di produrre nel terreno gli effetti del maggese, esponendone tutte le parti successivamente a contatto dell'aria atmosferica che deve fertilizzarle. Dalla perfetta esecuzione della sarchiatura dipende dunque la buona riuscita del Topinambur al quale direttamente si applica, e in gran parte il prodotto della pianta che in un tempo più o meno lontano dovrà succedergli ed a cui prepara convenientemente il terreno. Perciò quando i fusti del Topinambur cominciano ad uscir di terra si erpica il campo vigorosamente, poco importando che alcune piante vengano rotte, sapendosi per esperienza che poco dopo rimettono con più vigore. Anticipando questa prima operazione si distruggono tutte le cattive erbe, le quali in questo periodo riescono più infeste che in qualunque altro. Quando i fusti hanno l'altezza di 10-15 centimetri si sarchiano, e allorchè hanno raggiunto quella di 20-25 si rincalzano. La sarchiatura e la rincalzatura si fanno generalmante a mano, ma se le piante fossero poste a conveniente distanza, per maggior economia si potrebbero eseguire con istrumenti meccanici chiamati *zappa a cavallo e rincalzatore*. Però queste operazioni, se allora riescono economiche, hanno l'inconveniente di essere poco esatte, e spetta al coltivatore decidere quale dei due sistemi nel caso particolare meriti di essere preferito. Gli agronomi non sono d'accordo sull'utilità della rincalzatura; alcuni la riguardano come inutile alla produzione dei tuberi, quantunque ammettano che favorisca moltissimo lo sviluppo dei fusti; altri sostengono che anche il prodotto sotterraneo se ne giova assaissimo. Ma quando si ammette che la rincalzatura favorisce lo sviluppo delle foglie non so davvero comprendere come si possa dubitare che essa non eserciti una utile influenza anche sulla formazione dei tuberi, i quali non ingrossano se non per le materie che furono elaborate dalle foglie.

Oltrechè non può negarsi chè la rincalzatura, addossando la terra intorno ai ceppi contribuisca a mantenere nel terreno quella freschezza che è necessaria per lo sviluppo di tutte le piante e sopratutto di quelle che vegetano rapidamente.

Quando si adotta la pratica di far rimanere il Topinambur per lungo tempo nel terreno senza ripiantarlo di anno in anno, dopo il primo raccolto si dà un lavoro sottile col *coltivatore* (Lebel) si spargono sul campo ceneri o colaticcio di concime, e poi si erpica. Nella primavera successiva quando i fusti, che sono nati confusamente sopra tutta la superficie del campo, raggiunsero 20 centimetri, con un lavoro del *sarchiatore* o anche con la zappa a mano si formano le file, tagliando tutti i fusti che non si trovano disposti sulla linea tracciata. Gli spazi vuoti tra pianta e pianta si riempiono con quelle che sono fuori di fila, e che riprendono benissimo, se il terreno in cui si trapiantano fu convenientemente preparato.

§ 12. *Se la raccolta dei fusti verdi reca danno ai tuberi, e quale dei due prodotti sia più vantaggioso.*

Yvart ed altri agronomi francesi asseriscono che senza danno dei tuberi si possa tagliare i fusti del Topinambur allorchè sono ancor verdi per adoperarli come foraggio, ma è un errore. Basta riflettere al modo col quale si formano i tuberi per riconoscere la necessità di conservare i fusti e le foglie nelle quali soltanto i succhi ricevono quelle profonde modificazioni per cui divengono atti ad alimentare le diverse parti della pianta nella loro discesa. Ricercando sperimentalmente l'effetto che li taglio anticipato dei fusti esercita sul prodotto in tuberi, trovai che corrispondeva a eo cbluhe Morellat aveva osservato nella patata. Infatti tagliandoli 50 giorni dopo il loro sviluppo si ha in tuberi un

decimo solo del prodotto che si sarebbe ricavato qualora si fossero lasciati disseccare naturalmente. Essendo dunque impossibile ottenere i due raccolti resta a vedere quale dei due sia più utile di sacrificare. Boussingault lo ha determinato sperimentalmente in due appezzamenti di mezza ara ciascuno, che per maggior comodità denoterò con le lettere A e B. Alla metà di Luglio nell'appezzamento A tagliò a fior di terra i fusti che avevano quasi un metro di altezza, e che pesavano 78 chilogrammi, ed il 25 Ottobre ne fece un secondo taglio del peso di chilog. 50, per modo che in due volte ricavò dalla superficie di mezza ara 128 chilogrammi di foraggio, che fu mangiato avidamente dal bestiame. — Il 25 Febbraio dissotterrò i tuberi, i quali nell'appezzamento A, che aveva dato il foraggio, pesarono Chilg. 297 soltanto, mentre dal quadrato B, che aveva conservato i fusti sinchè si seccarono naturalmente, si ottennero chilogrammi 120 di tuberi, e Cg. 148 di fusti legnosi, atti a bruciare, od a servir di lettiera per i maiali.

Tenendo conto però del valore nutritivo dei tuberi e dei fusti freschi, Lebel è arrivato alla curiosa conclusione che si ricava da un campo quasi la stessa quantità di materia alimentare tanto se si consumano i fusti in verde sacrificando al foraggio la produzione dei tuberi, quanto, se si lasciano seccare naturalmente, sacrificando il foraggio all'aumento del prodotto sotterraneo. Sebbene però la rendita in materia alimentare sia quasi la stessa, nei casi ordinari si deve preferir di raccoglierla sotto forma di tuberi, tanto perchè questi somministrano alimento fresco allorchè mancano tutti gli altri foraggi verdi, quanto perchè allora alla rendita del suolo si aggiunge il valore dei fusti secchi, che si perde del tutto con l'altro sistema. Se per rendere più evidente questo confronto si riducono i risultati dell'esperienza di Boussingault a quello che sarebbero stati per un ettare, esprimendo il valore nutritivo dei prodotti in fieno e ammettendo

che 250 di tuberi o 400 di steli e fronde fresche equivalgano a 100 di fieno di prato naturale, risulta che col sistema di coltura adottato per il campo A si avrebbe da un ettare:

	Cg.		Cg.
Fusti e foglie verdi	25,000	equivalenti in fieno a	6250
Tuberi . .	5,940	. . . .	2376
		Totale	8626

e dalla coltura del campo B.

	Cg.		
Tuberi	24,000	equivalenti in fieno a	6000.

ai quali però convien aggiungere 9,600 chilogrammi di fusti secchi i quali equivalgono a 24 steri di legna dolce o possono supplire a 9,600 chilogrammi di paglia per lettiera.

§ 13. *Raccolta.*

Allorchè i fusti cominciano ad appassire è segno che i tuberi raggiunsero il pieno sviluppo. Schwerz riteneva che questi continuassero ad ingrossare durante l'inverno, ma Lebel ha mostrato coll'esperienza, che tale opinione, ammessa senza discussione da molti altri agronomi, è priva di fondamento. Infatti il 10 novembre nella sua terra di Bechelbronn avendo fatto disotterrare e lavare i tuberi di 25 centiara e mezzo, trovò che pesavano Cg. 46, e nel 26 marzo da eguale superficie di terreno della stessa qualità ne ricavò 48 chilogrammi. Ora è evidente che l'aumento di due chilogrammi nel raccolto di primavera non permette di concludere che i tuberi continuano a crescere dopo che le parti aeree della pianta sono completamente disseccate. Perciò l'epoca del raccolto, piuttosto che da tale speranza di accrescimento, deve essere determinata dalla qualità del terreno e dalle contingenze particolari del coltivatore. — Per regola generale, dov'è possibile, giova eseguirla durante l'inverno

di mano in mano che i tuberi si consumano, ma nei terreni argillosi e nei paesi in cui piove spesso o che per molti mesi restano coperti di neve, conviene eseguirla di autunno, subito dopo il disseccamento dei fusti. La raccolta si fa generalmente a mano col tridente, la zappa, o la vanga, la quale dovrà sempre essere preferita nei terreni consistenti. Può eseguirsi però anche col ripuntatore, quantunque essendo più utile raccogliere i tuberi poco alla volta, difficilmente si ricorra a questo arnese. — Cavando i tuberi col ripuntatore convien badar bene di far entrare la punta nel bel mezzo del rialzamento formato dalla rincalzatura, e di profondarla sotto lo strato in cui sono i tuberi, che allora vengono gittati fuori sui due lati della terra sollevata dall'istromento. — Questo lavoro però non può farsi seguitamente da una linea all'altra che le viene appresso, ma convien alternarlo passando dalla prima fila alla terza, dalla terza alla quinta, altrimenti buona parte dei tuberi escavati verrebbe riseppellita sotto terra o sarebbe rotta e schiacciata dal piede degli animali. Quando le file dispari sono compiute si ritorna alla seconda linea, poi alla quarta, e così va dicendo. La raccolta dei tuberi deve esser fatta sempre per un tempo asciutto, affinchè la terra non aderisca troppo tenacemente alla superficie di essi aumentando la spesa, per se stessa abbastanza grave, di nettarli da quella, che anche nelle migliori condizioni, rimane nelle insolcature dell'epidermide.

In qualunque modo però si faccia, prima di tutto conviene tagliare i fusti a 3-5 centimetri dal terreno, e legarli in fasci di 25 a 30 centimetri di diametro, che poi si dispongono a cinque per cinque, inclinati gli uni su gli altri, in modo che non si toccano, e l'aria può circolare framezzo liberamente. Dopo 15 giorni all'incirca, allorchè le foglie sono ben secche, si disfanno i fasci, si legano a tre per tre, e quindi 10-20 di questi mazzi di fasci si pongono verticalmente gli uni accanto agli altri, legandone al di sopra

altri in forma di cappello, per difendere dalla pioggia il mucchio sottoposto.

§ 14. *Conservazione dei tuberi.*

Sebbene i tuberi, come si è detto, si vadano raccogliendo di mano in mano che si consumano, nondimeno, essendo dannoso al terreno di estrarli quando è bagnato conviene averne sempre una piccola provvista per quei giorni nei quali la stagione non permette cavarli dal campo. Si conservano benissimo in mucchi conici o prismatici che si cuoprono di sabbia giacchè, quando fossero scoperti, si disseccherebbero, e basterebbe un freddo di pochi gradi sotto zero per farli marcire rapidamente. Quando viene il bisogno di adoperarli si toglie dal mucchio la quantità occorrente, ricuoprendo di nuovo con rena il restante.

§ 15. *Rendita media di un ettare.*

La rendita del Topinambur in tuberi è molto superiore a quella della patata, la quale per media, anche nel Nord dell'Europa, produce circa 13,000 chilogrammi per ettare.

Prendendo la media dei raccolti ottenuti durante sei anni da un terreno argilloso-calcare del prezzo di Lire 1000 l'ettare, appartenente all'Accademia, il prodotto fu di chilogrammi 18,000 di tuberi, e chilogrammi 6,812 di fusti secchi per ettare.

Sia per effetto del clima, sia per maggiore abbondanza d'ingrasso i prodotti che si ottengono in Alsazia sono molto maggiori, come rilevasi dalla seguente tabella:

	El.	*Chil.*	
Terre sabbiose	128	10,240	Schwerz
Terreno di 1.ª qualità	319	35,520	Kand
Bechelbronn (media)	330	26,400	Lebel, Boussingault

Bechelbronn (media) di 11 anni)	208	18,740	Lebel
Morvan) (terre granitiche)	300	27,000	Garenne

Non riseminando le piante, ma concimando riccamente, Chanlieux asserisce di aver ottenuto in un terreno argilloso calcare; nel primo anno ettolitri 50, nel secondo ettolitri 70, e di avere mantenuto sempre la produzione a questo livello, aggiungendo che non solo se ne accrebbe la quantità ma che se ne migliorò anche la qualità, perocchè mentre nel primo anno i tuberi pesavano soltanto chilogrammi 50 l'ettolitro, nel secondo il peso medio fu di 60 chilogrammi, il che dà un prodotto eguale a chil. 4,200, per ettare.

Però quando si confrontino questi prodotti con quelli ottenuti mediante ripiantamento regolare non si può a meno di riconoscere l'inferiorità di questo sistema di coltivazione, che particolari circostanze possono bensì consigliare, ma che non deve mai proporsi in esempio.

§ 16. *Rapporto dei tuberi ai fusti secchi.*

Non è facile stabilire il rapporto fra i tuberi e i fusti secchi, giacchè mentre in un terreno ben concimato giungono a 2 metri d'altezza, in un terreno magro si alzano appena a metri 1,20.

Da una serie di esperienze eseguite da Lebel risulta che 100 chilogrammi di fusti raccolti in autunno, rendono almeno 40 chilogrammi di fusti seccati all'aria. Parte di essi rimane attaccata alle radici e viene sotterrata, e durante il disseccamento si perde anche una porzione delle foglie. In una coltura ordinaria cento chilogrammi di tuberi produrranno in autunno Ch. 96 di fusti e foglie, che seccati all'aria nella primavera successiva si ridurranno a chilog. 40 soltanto e perciò un ettare di Topinambur che produsse 18,000 chilogrammi di tuberi, darà 6,912 chilogrammi di paglia.

§ 17. *Valore dei fusti e delle foglie.*

I fusti, come si è detto, possono adoperarsi per nutrimento, per lettiera o per combustibile. Quando sono verdi 400 di foglie e di fusti equivalgono a 100 di fieno, e vengono mangiati avidamente da tutti gli animali. Quando sono secchi le pecore ne mangiano le foglie ma al pari di tutti gli altri animali rifiutano i fusti. Adoperandoli per lettiera dei maiali, che essendo avidi di mangiarne il midollo li riducono in pezzetti e ne formano un ottimo concime, si risparmia un peso eguale di paglia, che può essere adoperata in altro uso. Considerandone ora il valore come combustibile troviamo che uno stero di legna pesa 400 chilogrammi, per cui, senza tener conto del diverso potere calorifico, basta dividere il peso dei fusti ricavati da un ettare per il peso di uno stero di legna. Applicando ora questi principii al raccolto medio dei fusti avuto nelle esperienze fatte nel Podere dell'Accademia si ricava che i fusti ottenuti da un ettare di terreno corrisponderanno a steri 17,280 di legna leggera.

Consumati in verde a chilogrammi di fieno	4320
Adoperati secchi per combustibile a steri di legna dolce . . . . . . »	17
Adoperandoli per lettiera a Cg. di paglia »	6912
Ammettendo per il fieno il valor medio corrente in ragione di L. 70 la Tonnellata dai ch. 18,000 di tuberi equivalenti a ch. 4320 di fieno si ricaverebbe . . . Lire	302
Calcolando il prezzo della paglia al medio corrente di L. 40 la Tonnellata per ch. 6912 di steli secchi equivalenti per lettiera ad altrettanta paglia . . . . . »	276
Calcolando il prezzo medio dello stero di legna dolce a L. 5 da ch. 6912 di steli equivalenti a steri 17 di legna si ricavano »	85

§ 18. *Valore nutriente dei tuberi e come debbono entrare nell'alimentazione del Bestiame.*

Gli animali in causa dei fenomeni che si effettuano nel loro organismo subiscono molte perdite che riparano con gli alimenti. Quantunque però gli animali siano in generale esseri di organizzazione tanto più complicata dei vegetabili tuttavia con materiali tratti dal regno organico non possono formare alcuna delle sostanze che si trovano in essi, ma soltanto sono atte ad assimilare quei principii immediati che esistono già formati negli alimenti o tutt' al più adoperare ad ufficio differente alcuni di essi qualora nella razione non si trovassero fra loro in giusto equilibrio. — È perciò necessario che la razione contenga quantità sufficiente di materie analoghe per composizione chimica a quelle che formano gli organi degli animali o i prodotti utili per cui vengono allevati dal coltivatore. Affinchè la nutrizione sia completa non basta che queste sostanze si trovino negli alimenti, ma è necessario che esistano in tale rapporto da restituire completamente all'organismo quelle parti che esso perdette o per la respirazione, la traspirazione cutanea, le secrezioni e gli escrementi. In passato si sapeva per esperienza che non tutti i foraggi sono egualmente graditi al bestiame, che non tutti hanno la stessa facoltà nutriente, nè tutti favoriscono del pari le medesime secrezioni, ma s'ignorava il valore preciso di queste differenze, che si giunse a determinare soltanto dopo di aver riconosciuta la solidarietà, che esiste nella economia della natura fra gli animali e le piante. Queste infatti preparano i materiali, che gli animali fissano in sè stessi o perfezionano nel proprio processo vitale. Mediante l'aiuto della fisiologia e della chimica gli agronomi oggi sanno in quale proporzione debbano

trovarsi i principii immediati in un alimento affinchè possa dirsi veramente completo, quale sia la quantità di cibo, ossia la razione necessaria per un animale di un dato peso, secondochè esso deve crescere, mantenersi, dar latte, carne, o forza muscolare, e finalmente sino ad un certo punto in quale rapporto le materie nutritive si equivalgono e possano sostituirsi le une alle altre.

L'alimentazione degli animali non è più dunque una pratica empirica, ma è divenuta un'arte che ha il suo fondamento nella cognizione dei fenomeni stessi della vita.

Cominciando con questa memoria una serie di studii intorno le piante da foraggio, che possono coltivarsi fra noi, credo utile di esporre una volta per sempre i principii fondamentali dell'alimentazione animale affinchè i lettori possano intendere meglio l'importanza di certe determinazioni, e valutare adeguatamente la natura e l'effetto speciale di ognuno di esse. — Solo in grazia di queste cognizioni lo allevamento e l'ingrasso degli animali, che tuttora tra noi continua ad essere la più fallace delle speculazioni agrarie, si potrà compiere in un modo razionale e perciò più economico.

La scienza ordinariamente misura la facoltà nutriente di un alimento dalla copia di azoto che esso contiene, ma è cosa evidente che non tutto l'azoto di un alimento è sempre egualmente assimilabile, come non tutto l'azoto di un ingrasso può riuscir utile ad una pianta. Inoltre se le materie azotate sono indispensabili ad un animale, non gli sono meno necessarie le materie amidacee, e fecolenti, e le sostanze grasse ed aromatiche, le quali mediante la loro combustione debbono mantenere il calore proprio nelle diverse parti del suo organismo e finalmente le materie minerali ordinate non solo a sostituire gli elementi analoghi degli organi di mano a mano che vengono eliminate ma altresì a rendere assimilabili gli altri alimenti, i quali, se non contengono sali minerali, secondo le belle esperienze del

D.re Förster, dall'animale non possono essere digeriti e vengono resi nello stato in cui furono inghiottiti tostochè esso ha perduta la maggior parte di quelle materie minerali che sono provvidamente accumulate nei suoi organi. La fisiologia, la chimica ed i risultamenti dell'esperienza si accordano a dimostrare che nessuno dei principii immediati, preso isolatamente, basterebbe alla nutrizione completa di un animale durante un tempo anche breve e che la mancanza di materie minerali ne cagionerebbe la morte nel giro di poche settimane preceduta da sintomi di pazzia.

Le principali materie immediate contenute nei foraggi sono: 1° le *sostanze azotate* (albumina, caseina, fibrina, glutine, legumina) che hanno una composizione elementare pressochè simile a quella del sangue, dei muscoli, e delle diverse materie molli dell'organismo animale, e che abbondano nel panello, nei semi delle leguminose, e nelle piante erbacee sul principio della loro vegetazione: 2° le *sostanze grasse* analoghe al grasso animale, che si ritrovano in proporzione maggiore nei semi delle piante oleifere, nel panello, nel formentone, e nella crusca di frumento: 3° le *sostanze idrocarbonate*, fra cui sono principali la cellulosa, che forma la trama organica delle piante, la fecula o amido che trovasi in maggior copia nei tuberi della patata e nei semi delle cereali, l'inulina che abbonda nei fusti di molte piante della famiglia delle composte, e nel Topinambur, gli zuccheri che si rinvengono in gran copia nella barbabietola, nella carota, nel Topinambur, nell'uva, e in uno dei quali (glucosio) si trasformano l'amido, l'inulina, e perfino la cellulosi per la fermentazione, l'azione degli acidi e di certi succhi separati da alcune parti dell'apparato digestivo degli animali. — Tutte queste materie idro-carbonate per il processo della digestione vengono convertite o in acido lattico o in acqua, o in acido carbonico, e nell'atto di tale modificazione, che consiste in una lenta combustione, si svolge

un calore molto sensibile, che si diffonde col sangue per ogni parte del corpo, ed è la causa del calore animale. Anche le sostanze grasse ed azotate possono adempiere in parte quest'ultimo ufficio, ma però sempre meno economicamente.

Con questi principii organici si trovano associate 1° *fosfato di calce*, che costituisce la maggior parte della materia dura delle ossa, si trova in tutti gli alimenti, ma soprattutto abbonda nei semi dei cereali; 2° *altri sali calcari e magnesiaci* (carbonato, solfato, nitrato di calce e magnesia) i quali completano la materia dura delle ossa, e si rinvengono in tutti i foraggi, e in tutte le acque naturali potabili: 3° *sali alcalini a base di soda e di potassa* (cloruro di potassio e di sodio) e diversi altri sali di soda e di potassa, che rappresentano i composti alcalini del sangue, degli organi animali, e degli escrementi. Questi composti minerali esistono quantunque in proporzione variabile in tutti i vegetabili, massimamente nei fusti e nelle foglie, e preponderano nelle piante cresciute in un terreno alcalino.

Tutte queste materie organiche e minerali però si trovano indistintamente nei diversi organi animali e nelle loro secrezioni, ed anche là dove si trovano associati non si mantengono sempre nelle medesime proporzioni. È perciò evidente che se la quantità del nutrimento deve variare secondo il peso dell'animale, anche la qualità deve esserne diversa secondochè si tratti di ottenere da esso economicamente forza muscolare, o di promuovere lo sviluppo della parte adiposa, o di favorire la secrezione del latte. Questo per esempio contiene tutte quattro le materie fondamentali dell'organismo animale, onde appunto avviene che sia un nutrimento completo, dal quale il lattante trae materie proteiche per i muscoli ed il sangue, materie carbonate per la respirazione, materie minerali per il consolidamento ed il crescere delle ossa. È necessario perciò che nel nutri-

mento delle vacche da latte non solo esistano i principii grassi, proteici, zuccherati, e le materie minerali, ma che i primi si trovino in esso in quantità predominante, affinchè questa secrezione sia copiosa e corrisponda ai fini economici del coltivatore.

Non conviene dimenticare infatti che per esso l'animale è una macchina a cui egli somministra materie prime di poco valore, affinchè in grazia del proprio processo vitale le trasformi in sostanze organizzate di valore venale maggiore. Sicchè può dirsi che l'industria del bestiame è proffittevole o no, secondochè i foraggi adoperati prestano ad esso, in maggior copia ed a più buon mercato, le materie che deve trasformare in prodotti commerciabili.

Nel foraggio le sostanze azotate, quantunque prese isolatamente non bastino per una buona alimentazione, sono però quelle che maggiormente interessano il coltivatore, perchè quasi tutti gli alimenti minerali ed organici si trovano associati a quelli in conveniente proporzione e perchè, secondo gli studi recenti dei fisiologi tedeschi, dalla presenza di una di esse *(l'albumina)* sembra dipendere l'assimilazione più rapida e completa delle altre. Le materie grasse hanno pure grande importanza quando si tratti di ingrassare gli animali, o di favorire la secrezione del latte e provvedere in parte al calore animale, e finalmente è incontestabile l'utilità delle materie zuccherine od amidacee, perchè oltre al servire direttamente ad una importante funzione, economizzano le altre due, e rendono più facile la digestione. — A questi principii immediati conviene aggiungere le materie odorose, le quali, quantunque sinora non siano state studiate nei loro effetti, è innegabile che concorrono efficacemente a guidare l'istinto, stimolare l'appetito e le funzioni digestive degli animali.

Ma per la perfetta nutrizione di un animale, non solo è necessario che nella razione i quattro principj fondamentali

esistano secondo la proporzione voluta dal fine economico, per il quale esso viene allevato, ma si richiede altresì che siano in tale stato fisico da poter essere assimilati, e inoltre che si trovino raccolti in un volume proporzionato alla capacità dei suoi organi digestivi. Mescolando insieme diversi alimenti, in modo che l'aridità degli uni sia temperata dall'umidità degli altri, dividendo con l'acqua, il vapore o la fermentazione quelli che hanno durezza e coesione eccessiva, si può evitare il primo inconveniente, mentre al secondo non si ripara se non associando alla razione formata con cibi voluminosi alcune materie, che sotto piccolo volume abbiano gran valore nutritivo.

Premessi questi principii è facile determinare il valore nutriente del Topinambur e la maniera più utile di farlo entrare nell'alimentazione del bestiame.

Infatti, riflettendo sui risultati dell'analisi immediata, troviamo che il Topinambur non può essere per se stesso un alimento completo, giacchè un animale del peso vivo di chilog. 300 che trova una sufficiente razione di mantenimento in chilog. 12 di fieno, esigerebbe chilog. 48 di questo tubero. Tale nutrimento potrebbe bastargli per qualche giorno, ma non per lungo tempo senza che la sua salute ne soffrisse, non già perchè gli mancasse l'azoto, ma perchè i principii nutrienti sarebbero disseminati in volume troppo considerevole di materia alimentare.

Però esso diverrebbe completo, qualora invece di farlo mangiare solo, si somministrasse con altri foraggi, segnatamente col fieno comune, in proporzione di 19 di tuberi, e di 7 di fieno, secondo l'illustre Ridolfi. Mescolando in questa proporzione il fieno ed i tuberi si può credere di dare effettivamente all'animale una razione, la quale lo alimenti completamente senza bisogno di un'aggiunta di farinacei e di altre sostanze molto nutrienti. Tale miscuglio poi è tanto più necessario, in quanto che il Topinambur

non contiene materie amidacee propriamente dette, e le materie congeneri che vi esistono (glucosio, inulina, gomme) sono facilmente solubili e digestibili.

Tutti i bestiami mangiano avidamente i tuberi di Topinambur, alcuni però in principio li rifiutano, ed allora conviene abituarli a poco a poco con la fame. Daubenton sperimentò che le pecore in inverno li mangiano meglio del cavolo. Si possono dare cotti o crudi, ma in pratica ho sempre trovato più utile il darli cotti, perchè la cottura diminuisce la proporzione dell'acqua e distrugge il principio acre che esiste nei tuberi, i quali fra noi non giungono sempre a completa maturità.

È opinione che dati in troppa abbondanza cagionino il meteorismo agli ovini, del che non ho alcuna prova mia. È innegabile però che le pecore nelle prime settimane in cui cominciano ad alimentarsene vanno soggette in modo singolare all'apoplessia. Ma tale pericolo si diminuisce sorvegliandole attentamente fra il 7° e l'8° giorno, e, quando si veggono abbattute di forze, salassandole o alle orecchie, o alla coda, o sotto la lingua, il che però è più difficile. Trascorsi i primi 15 giorni il pericolo è cessato, nondimeno sarà sempre bene mescolare alla razione un poco di sale, e qualche bacca di ginepro.

Anche le vacche ed i cavalli si assuefanno volentieri a questo nutrimento, senza provare alterazione sensibile nella salute purchè la razione sia composta in convenienti proporzioni di diverse sostanze.

Infatti, oltre all'esperienze eseguite da me nel podere dell'Accademia, per molte settimane alternativamente sopra una vacca svizzera, Opperman ha dimostrato che per una vacca del peso vivo di chilog. 500, e che somministrava litri 13.73 di latte al giorno mediante una razione composta di chilog.:

	2,000 di paglia trita
	7,500 di guaime
	0,700 di crusca
	0,500 di segale
	23,300 di rape bianche
Chilog.	34,000

il Topinambur poteva essere sostituito alla rapa senza sensibile diminuzione di latte. Però nell'alimentazione dei bovini è bene cominciare la razione nell'inverno con le rape, passare alle bietole, e finire col Topinambur, che è appunto il foraggio da tubero che si conserva per più lungo tempo.

Per i ruminanti in generale può dirsi che quando la razione di mantenimento è calcolata in ragione di 3 $^1/_2$ per cento del loro peso vivo, uno o due terzi della razione di fieno può essere data in Topinambur senza mutamento di regime od alterazione della loro salute.

Per i cavalli un terzo della razione di fieno può essere utilmente convertita nel suo equivalente di Topinambur. — Si mescolano i tuberi tagliati e lavati con paglia trita dando soltanto ogni otto giorni foraggio secco.

Finalmente il Topinambur cotto surroga perfettamente la patata nella nutrizione dei maiali col rapporto di 135 di Topinambur per 200 di patata. Conviene però aggiungere alla loro razione un poco di materia grassa e azotata, come formentone, panello, o fave. Calcolando la sostanza grassa esistente nel formentone si può facilmente trovare le proporzioni del panello, delle fave e delle altre materie che conviene aggiungere al Topinambur per l'ingrasso.

In qualunque modo però si adoperino questi tuberi, è necessario pulirli bene dalla terra che vi rimane aderente, prima a mano, poi lavandoli in un attrezzo ingegnoso che si chiama *lavaradice* e consiste in una vite d'Archimede posta in una gran cassa rettangolare piena d'acqua. Ma

non basta che essi siano puliti perfettamente dalla terra che li renderebbe nocevoli, è altresì necessario trinciarli in piccoli frammenti perchè gli animali non gl'inghiottiscano interi, e non potendo sceglierli, siano eccitati a mangiare anche gli altri foraggi.

§ 19. *Degli altri usi a cui può servire il Topinambur.*

Il Topinambur può servire all'estrazione dell'alcool, e questo anzi sarebbe il vero impiego economico di questa pianta giacchè la manifattura dello spirito paga l'intero valore della radice e procura un guadagno. I residui di polpe che rimangono possono egualmente essere impiegati nella alimentazione del bestiame, la quale in questo caso non solo riesce economica, ma deve riguardarsi come del tutto gratuita.

Confrontando la composizione del Topinambur con quella della barbabietola in cui esistono:

	Barbabietola	Topinambur
Zucchero	8. 0	14. 7
Materie azotate	1. 5	3. 1
Altre materie organiche	0. 8	4. 9
Materie minerali	2. 7	1. 3
Acqua	87. 0	76. 0
Totale	100. 0	100. 0

è evidente che i Topinambur mediocri somministrano per ettare maggior quantità di materia suscettibile di essere trasformata in alcool che le migliori barbabietole. Infatti uno stesso peso di bietola dà 4 litri di alcool, mentre il Topinambur ne dà per media 6. Ecco intanto i risultati di una esperienza eseguita nel Laboratorio della Scuola con i tuberi raccolti nel podere dell'Accademia.

Si presero 100 chilogrammi di tuberi, si passarono ad

una grattugia per ridurli in polpa omogenea che per un'ora si fece macerare nell'acqua, e che poscia fu sottoposta ad un forte torchio idraulico. Si ottenne un ettolitro di succo e 40 chilogrammi di pasta. — Il succo si riscaldò a 25 centigradi mediante un bagno maria, si allungò con acqua finchè segnasse al densimetro 103 — poi vi si aggiunse un poco di lievito di birra. — La fermentazione cominciò regolarmente dopo 8 ore, e si lasciò continuare sino 45 ore dopo. Eseguita la distillazione si ottennero litri 6.2 di alcool a 34.

Per estrarre tutto il succo dalla polpa si fece macerare con altr'acqua e si torchiò di nuovo, il succo ottenuto in questa seconda operazione diede litri 0,55 di alcool, lasciando soltanto 26 chilogrammi di polpa.

Secondo un'altra esperienza, riportata dal Giornale del Sig. Barral, 340 chilogrammi di Topinambur dettero 261 chilogrammi di succo, ossia 23 % di polpa 77 % di succo. 7261 chilogrammi di succo dettero litri 16, 06 di alcool assoluto, ossia litri 4.72 per 100 Cg. di Topinambur, o litri 615 per 100 Cg. di succo. Supponendo che nella ratificazione si avesse il 10 % di perdita sarebbero litri 4. 35 di alcool per 100 Cg. di topinambur, e litri 5. 55 per 100 Cg. di succo. Queste cifre dimostrano evidentemente quanto il Topinambur sia ricco in alcool, e quale rendita può ricavarsene massime adottando il metodo semplice ed economico del Champonois. Lo spirito di Topinambur ha un odore *sui generis* poco gradevole, ma defecando il succo con sostanze appropriate, non credo impossibile di neutralizzarlo.

Da qualche esperienza fatta sin'ora, mi sembra che sopra tutto giovi mescolare al liquido fermentato truccioli di legno di faggio.

Il Topinambur può anche servire di alimento all'uomo negli anni di carestia, sia mescolandolo con altre farine e

facendone pane, sia cuocendolo al forno per mangiarlo, in natura come la patata. Quando si voglia farlo entrare nella composizione del pane, conviene sbucciare i tuberi , farli cuocere nell'acqua, pestarne la polpa, e passarla attraverso una tela in cui rimangono i grumi corrispondenti alle gemme.

La polpa così ottenuta s'impasta con lievito e farina di grano, e i pani vengono cotti in un forno comune. Tolgo dal *Journal d'Agriculture pratique* tomo 1° 1854 i risultati di un'esperienza fatta dal dottor Chooè avanti la commissione di Moissac.

		Chilo
Polpa di Topinambur passata		1,375
Lievito		0,875
Farina		0,625
	Totale	2,875
Peso del pane ottenuto		2,500
Perdita nella cottura . . .	Differenza	0,375

Questo pane era di sapore eccellente, bianco e spongoso. L'ettolitro di Topinambur valeva in media 2 franchi , per cui la polpa adoperata costava 3 centesimi, il lievito 35 c., e la farina 25 c., essendo il prezzo della farina di frumento a 30 fr. l'ettolitro. Trascurando le spese di fabbricazione e cottura il prezzo dei 2500 grammi di pane fu in totale di 63 cent. ossia di centesimi 25. 2 il chilogramma. Secondo la notizia stessa si può sostituire farina di segale a quella di grano , e il pane che ne risulta ha gusto particolare molto gradevole.

§ 20. *Costo di produzione del Topinambur.*

Il costo di produzione di questo foraggio secondo i risultamenti delle esperienze continuate per 6 anni nel Podere dell'Accademia sarebbe il seguente :

Dare

Fitto del terreno del prezzo di lire 1000 per Ettare al 5 0/0	L.	50	»
Letame bovino Tonnellate 20 al prezzo di lire 8 la Tonnellata, metà del quale a carico del raccolto di un anno	»	80	»
Lavoro di rinnovo col coltro Digny e ripuntatore	»	90	»
Tuberi per seme Ettolitri 18		17	»
Erpicatura, giornata d'uomo, buoi e bifolco	»	5	»
Sarchiatura, giornate d'uomo 8 a L. 1	»	8	»
Rincalzatura, giornate d'uomo 10 a L. 1	»	10	»
Taglio e legatura dei fusti, giornate d'uomo 10 a L 1		10	»
Raccolta e trasporto dei tuberi		15	»
Frutto del capitale circolante in L. 200 per 6 mesi in media	»	6	»
Totale delle spese	»	296	»

Avere

Tuberi ch. 18000 equivalenti a ch. 4320 di fieno	»	324	»
Steli ch. 6912 equivalenti a steri 17 di legna qualunque, che possono tener le veci di un egual peso di paglia	»	85	»
Totale dell' *Avere*	»	409	»

Bilancio prodotto	Lire 409	«
Spese	« 296	«
Differenza attiva	« 113	«

Pochissime colture potrebbero produrre un beneficio di tal natura, anche se si volesse ammortizzare tutta la spesa della

concimazione in un anno, nel qual caso il beneficio si ridurrebbe sempre a lire 33.

Deducendo in questo caso dalla spesa totale di lire 296 il valore degli steli in lire 85, il raccolto totale dei tuberi in ch. 18000 costerebbe lire 188 ossia lire 11,61 i 1000 chilogrammi.

Occorrendo secondo la pratica ch. 400 di tuberi di Topinambur per surrogare 100 ch. di fieno il prezzo del nutrimento del bestiame col Topinambur ascenderebbe a lire 46,44 per l'equivalente di una tonnellata di fieno, che secondo il medio prezzo corrente costa lire 70, sicchè anche sotto questo rispetto si avrebbe un benefizio non lieve.

§ 21. *Conclusione.*

L'utilità della coltura del Topinambur è indubitata, massime se si considera che l'industria agricola e manifatturiera potrebbero scambievolmente vantaggiarsene. Ma e che per questo? Mentre tutto giorno si grida per il crescere delle imposte, mentre alcuni possidenti si dolgono che le scuole di agricoltura non abbiano l'indirizzo pratico che sarebbe desiderabile, questa pianta dal 1858 al 63 è stata coltivata in grande nel Podere dell' Accademia, si sono pubblicate memorie per farla conoscere e pur tuttavia pochi ancora sono coloro che l'apprezzano e la coltivano, se eccettuasi la casa Albani che per impulso del Conte Mattei, l'introdusse piuttosto in grande nella bella tenuta di Miralfiore presso Pesaro.

A chi chiedesse il motivo di questa trascuratezza si potrebbe rispondere col Gasparin:

« Le premier et le principal est, selon nous, la répu-
« gnance de nos cultivateurs à consecrer leurs terrains à
« des plantes qui ne servent qu' à la nourriture des ani-
« maux; il leur semble que tout espace qui ne produit

« pas du blé ou des végétaux de commerce est perdu pour
« eux; c'est ainsi que s'explique, au reste, la réduction
« des pâturages, et des prairies qu'ils ne conservent que
« sous l'empire d'une absolue necessité. Cette funeste ten-
« dence, qui ne provient que de faux calculs dans un grand
« nombre de cas, et dans d'autres, d'arrangements surra-
« nés entre les métayers et les propriétaires, cedera, nous
« l'éspérons, aux enseignements de la science et à l'évi-
« dence de l'intérêt bien entendu (1) ».

Possa l'augurio avverarsi presto non solo per questa ma per tutte le altre colture! Ciò per altro non potrà avvenire prima che i possidenti terrieri nei quali per noi italiani deve risiedere la forza e il nerbo della società civile, si siano persuasi che non con i gemiti e le querimonie, non coll'essere avari di anticipazioni alla terra, non col recarsi di rado in campagna quasi per esercitare un diritto feudale, non col ricusare i lumi della scienza, ma invece vivendo a lungo nei campi, sorvegliando e dirigendo da se stessi le faccende agrarie, e finalmente e sopratutto prendendo la scienza per guida potranno migliorare colla fortuna propria la condizione morale ed economica della Nazione.

(1) GASPARIN, *Cours d'agriculture*, Tom 4°.

COLLEGIO degli ARTIGIANELLI — TIP. e LIB. S. GIUSEPPE
Torino, Corso Palestro, N. 14.

L' ÀNCORA D' ITALIA

RACCOLTA

DI OPERETTE POPOLARI RIFLETTENTI L'AGRICOLTURA

VOLUMI PUBBLICATI

1. Dello imboschimento dei Monti, del conte **Francesco Mengotti**, 3 fogli in-16 . . . . Lire » 30
2. Computisteria di un'Azienda Agraria, del cav. prof. **Filippo Parmetler**, 3 fogli e 1 2 . . . . » » 35
3. Del miglior modo di fare i Vini comuni, di **F. Garelli**, operetta premiata con medaglia d'oro; 2ª edizione, 5 fogli e 12 . . . . » » 55
4. Delle Banche Agrarie, lezioni popolari dettate dall'avv. **Alessandro Stefane Garelli**, 4 fogli . . . . » » 40
5. I concimi, sunto delle Conferenze Agrarie dette in Pinerolo nelle adunanze magistrali della Provincia di Torino pel 1869 dal cav. **Mussa Luigi**, 6 fogli . . » » 60
6. Le piante parlano, o il Concime di Giorgio Ville, lezioni di Scuola domenicale ai contadini, per **Olimpio Coletti**; 2ª edizione, 3 fogli . . . . » » 30
7. La coltivazione della vite in Italia, Veglie del signor Lorenzo, per **Felice Garelli**, 10 fogli . . . . » 1
8. Sul Bestiame Vaccino, Ragionamenti di **Guglielmo Gherardi**, 2ª edizione, 4 fogli e 1/2 . . . . » » 45
9. Del Pero e del Pomo, avvertenze intorno alla loro coltivazione, per **Angelo Salvetti**, 3 fogli . . . . . . » » 30

10. Delle Biblioteche circolanti nei comuni rurali, per **Vincenzo Garelli,** 5 fogli . . . . L. » 50
11. Cenni di Bachicoltura, per **Francesco Gazzetti**; 2ª edizione emendata e notevolmente accresciuta, coll'aggiunta della *Proposta di una Società Bacologica per la conservazione e ricostituzione del sème nostrano*, 5 fogli e 1/2 con una tavola . . . , ... » » 60
12. Delle colonie di beneficenza e di pena, lettere sull'Arcipelago Toscano, per **V. Garelli,** 7 fogli e 1/2 . . » » 75
13. Trattenimenti agronomici del cav. **Luigi Arcozzi-Masino.** 7 fogli e 1/2 . . . . » » 75
14. Dei lavori di campagna nella stagione invernale. Consigli ai contadini di **Vincenzo Garelli,** 4 fogli 1/4 . » » 45
15. La Cooperazione nell'agricoltura per **Alessandro Garelli,** 5 fogli . . . . » » 50
16. La coltivazione del Topinambur per foraggio, secondo che si fa nell'Alsazia e secondo le esperienze eseguite nel podere dell'Accademia Agraria di Pesaro; Memoria di **Luigi Guidi**, fogli 3 e $^1/_2$ . . . . » » 35
17. Sulle condizioni dell' Agricoltura nella circoscrizione della R. Accademia di Torino. Relazione del socio **G. B. Panizzardi,** fogli 3 e $^1/_2$ . . . . » » 35

CONDIZIONI

Dal Gennaio al Dicembre 1872 si pubblicheranno di questa *Raccolta* 12 volumetti, cosicchè alla fine dell'anno ne saranno pubblicati 24.

Ciascun volumetto si vende separatamente al prezzo di cent. 10 ogni foglio di 16 pagine.

Per chi bramasse di associarsi alla *Raccolta*, il prezzo di abbonamento per tutti i 24 volumetti è fissato a L. 12.

Sarà ridotto a L. 6 per coloro che dichiareranno di volerne ricevere la continuazione soltanto dal 13° volumetto in avanti.

Le domande devono essere accompagnate dal corrispondente **vaglia postale** in lettera affrancata.

Le spedizioni si eseguiscono franche a mezzo della posta per tutto il Regno.

Per le condizioni di vendita ai signori Librai ci riferiamo alla nostra circolare dei 10 Ottobre del 1871.

Torino, 31 Gennaio 1872.

Per la Direzione della Tip.
del Collegio degli Artigianelli
Il Rettore T. L. MURIALDO